THYRACONT

Vacuum Instruments

VD85

Kompakt-Vakuummeter / Datenlogger
Compact Vacuum Meter / Data Logger

Betriebsanleitung
Operating Instructions

Inhalt

1 Hinweise für Ihre Sicherheit 3
2 Das VD85 4
2.1 Zur Orientierung 4
2.2 Lieferumfang 4
2.3 Produktbeschreibung 4
2.4 Übersicht 6
3 Installation 7
3.1 Hinweise zur Installation 7
3.2 Vakuumanschluss 7
3.3 Elektrischer Anschluss 8
3.4 USB Schnittstelle 9
4 Betrieb 10
4.1 Druckmessung 10
4.2 Druckmessung mit Messwert-Speicherung 10
4.3 PC Mode 12
5 Konfiguration 13
5.1 Speicherrate 13
5.2 Nachjustieren 14
5.3 Anzeige-Einheit 15
5.4 Maximal-Betriebszeit 16
5.5 Gasart-Korrekturfaktor 17
6 Wartung und Service 18
7 Technische Daten 20
Konformitätserklärung 21

Hersteller/Manufacturer:

Thyracont Vacuum Instruments GmbH
Max Emanuel Straße 10
94036 Passau, Germany
Tel.: +49 851 959860
Fax.: +49 851 9598640
email: info@thyracont.de
Internet: http://www.thyracont.com

1 Hinweise für Ihre Sicherheit

- Lesen und befolgen Sie alle Punkte dieser Anleitung
- Informieren Sie sich über Gefahren, die vom Gerät ausgehen und Gefahren, die von Ihrer Anlage ausgehen
- Beachten Sie die Sicherheits- und Unfall-Verhütungsvorschriften
- Prüfen Sie regelmäßig die Einhaltung aller Schutzmaßnahmen
- Installieren Sie das VD85 unter Einhaltung der entsprechenden Umgebungsbedingungen; die Schutzart ist IP40, d.h. die Geräte sind geschützt gegen Eindringen von Fremdkörpern
- Beachten Sie beim Umgang mit den verwendeten Prozessmedien die einschlägigen Vorschriften und Schutzmaßnahmen
- Berücksichtigen Sie mögliche Reaktionen zwischen Werkstoffen und Prozessmedien
- Berücksichtigen Sie mögliche Reaktionen der Prozessmedien infolge der Eigenerwärmung des Produkts
- Gerät nicht eigenmächtig umbauen oder verändern
- Informieren Sie sich vor Aufnahme der Arbeiten über eine eventuelle Kontamination
- Beachten Sie im Umgang mit kontaminierten Teilen die einschlägigen Vorschriften und Schutzmaßnahmen
- Legen Sie beim Einsenden des Gerätes eine Kontaminiationsbescheinigung bei
- Geben Sie die Sicherheitsvermerke an andere Benutzer weiter

Piktogramm-Definitionen

Gefahr von Personenschäden

Gefahr von Schäden an Gerät oder Anlage

Wichtige Information über das Produkt, dessen Handhabung oder den jeweiligen Teil der Betriebsanleitung, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll

2 Das VD85

2.1 Zur Orientierung

Diese Betriebsanleitung ist gültig für Produkte mit der Artikelnummer VD85.

Sie finden die Artikelnummer auf dem Typenschild. Technische Änderungen ohne vorherige Anzeige sind vorbehalten.

2.2 Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehören:

- VD85
- Staubschutzkappe
- Betriebsanleitung

Lieferbares Zubehör:

- Schutzkoffer, VD8CASE
- Steckernetzteil 12V, VD8N2
- AlMn Batterieblock 9V, VD8ALK
- Windows-Software VacuGraph, VGR
- USB Schnittstellenkabel, WUSB0003

2.3 Produktbeschreibung

Das Kompakt-Vakuummeter VD85 dient zur Absolutdruck-Messung im Bereich 1200 – $5{,}0 \times 10^{-4}$ mbar.
Das Gerät ist mit einem Piezo/Pirani Kombinationssensor ausgerüstet und temperaturkompensiert. Es kann an geeignete Flanschverbindungen angeschlossen oder bei Verwendung geeigneter Batterien direkt im Vakuum betrieben werden. Die Druckanzeige erfolgt über den gesamten Messbereich kontinuierlich.

Mit der integrierten Datenlogger-Funktion ist es möglich, bis zu 2000 Messwerte im Gerät zu speichern. Über eine USB-Schnittstelle lassen sich gespeicherte Messungen oder Messwerte online zu einem PC übertragen.

Messprinzip
Das VD85 arbeitet im Grobvakuumbereich mit einem internen piezoresistiven Siliziumsensor. Unter Einwirkung des Druckes verformt sich eine dünne Membran, auf deren Rückseite eine Widerstands-Messbrücke aufgebracht ist. Die dabei auftretende Verstimmung der Messbrücke ist ein Maß für den auf die Membran wirkenden Absolutdruck.

Für den Feinvakuumbereich wird ein interner Piranisensor verwendet, der die Wärmeleitfähigkeit von Gasen zur Vakuummessung nutzt. Eine Wendel wird dabei in einer Messbrücke auf konstante Temperatur erwärmt. Die notwendige Brückenspannung ist ein Maß für den Absolutdruck.

Stabilisierungszeit
Die Messwertanzeige erfolgt direkt nach Einschalten des Geräts. Zur Ausnutzung der vollen Genauigkeit im Feinvakuum kann es –z.B. nach extremen Drucksprüngen- angebracht sein, eine Stabilisierungszeit von 2min zu beachten.

Messgenauigkeit
Durch den Einsatz zweier physikalischer Messverfahren ist eine hohe Auflösung über den gesamten Messbereich nutzbar.
Das Gerät ist ab Werk abgeglichen. Verschmutzung, Alterung oder extreme klimatische Bedingungen können ein Nachjustieren erforderlich machen.
Die Messgenauigkeit kann daher unterhalb von 10^{-2} mbar reduziert sein.

Gasartabhängigkeit
Das Mess-Signal ist im Druckbereich unterhalb 15 mbar gasartabhängig. Das Gerät ist auf N_2 bzw. trockene Luft abgeglichen, für He und CO sind die Abweichungen unterhalb 0,5mbar zu vernachlässigen. Für andere Gase kann ein Korrekturfaktor eingegeben werden, welcher im Bereich unter 15 mbar in die Messwertanzeige eingreift und unterhalb 0,5 mbar eine korrekte Druckanzeige erzeugt (s. Abschnitt 5.5).

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das VD85 dient ausschließlich der Totaldruckmessung im Bereich 1200 - $5{,}0 \times 10^{-4}$ mbar. Es darf nur an geeignete und hierfür vorgesehene Komponenten angeschlossen werden.

Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

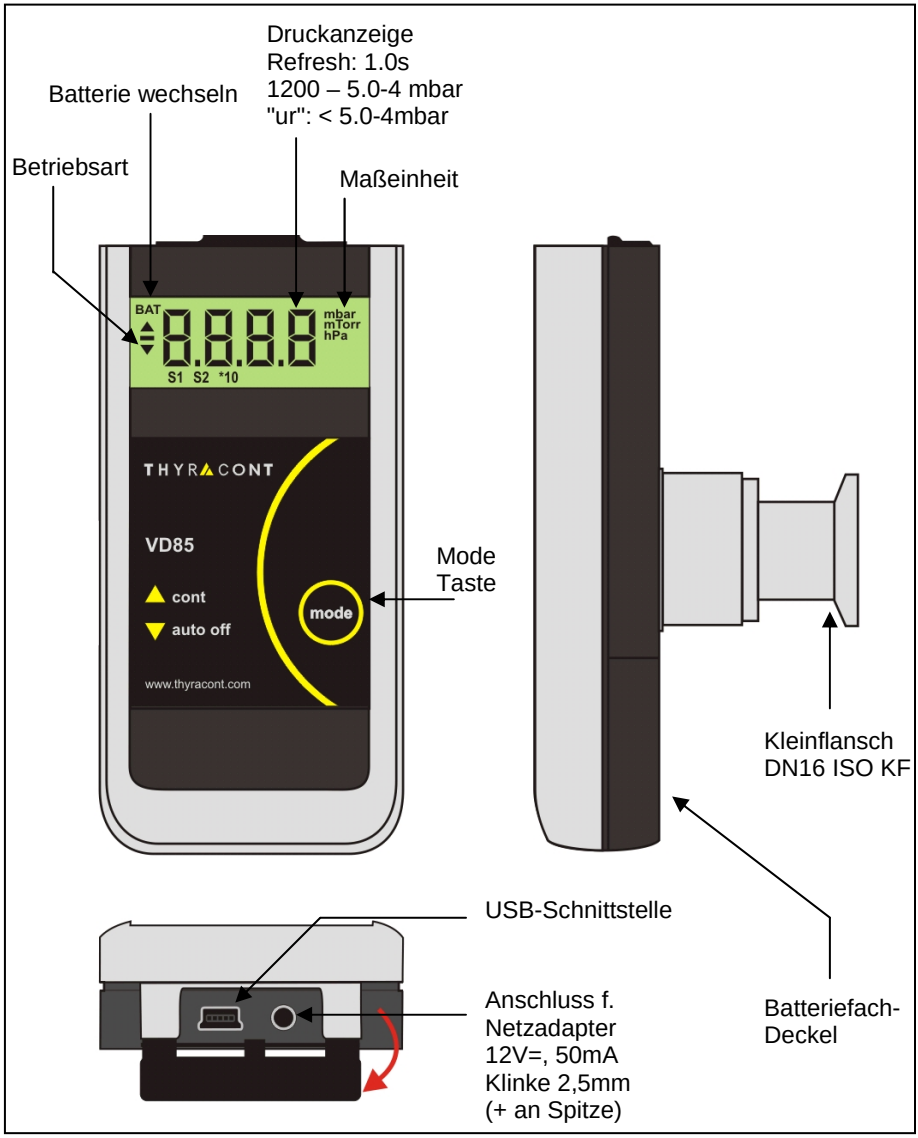
Als nicht bestimmungsgemäß gilt der Einsatz zu Zwecken, die von oben genannten abweichen, insbesondere:

- der Anschluss an Geräte oder Komponenten, die laut ihrer Betriebsanleitung hierfür nicht vorgesehen sind
- der Anschluss an Geräte, die berührbare, spannungsführende Teile aufweisen.

Bei nicht bestimmungsgemäßem Einsatz erlischt jeglicher Haftungs- und Gewährleistungsanspruch

Die Verantwortung im Zusammenhang mit den verwendeten Prozessmedien liegt beim Betreiber.

2.4 Übersicht



3 Installation

3.1 Hinweise zur Installation

Keine eigenmächtigen Umbauten oder Veränderungen am Gerät vornehmen!

Aufstellungsort: Innenräume
Für nicht vollklimatisierte Betriebsräume gilt:

Temperatur:	+5℃ ... +50℃
Rel. Luftfeuchte:	5 - 85%, nicht betauend
Luftdruck:	860 - 1060 hPa

3.2 Vakuumanschluss

Schmutz und Beschädigungen, insbesondere am Flansch, beeinträchtigen die Funktion dieses Gerätes.
Beachten Sie bitte die beim Umgang mit Vakuumkomponenten erforderlichen Regeln in Bezug auf Sauberkeit und Schutz vor Beschädigung.

- Staubschutzkappe entfernen (wird bei Instandhaltungsarbeiten wieder benötigt!)
- Vakuumanschluss über Kleinflansch DN16 ISO KF herstellen
- Spannelemente verwenden, die sich nur mit einem Werkzeug öffnen und schließen lassen (z.B. Spannband-Spannring)
- Dichtringe mit Zentrierring verwenden

Bei Überdruck im Vakuumsystem > 1 bar
Versehentliches Öffnen von Spannelementen kann zu Verletzungen durch herumfliegende Teile führen!

Bei Überdruck im Vakuumsystem 1,5 bis 4 bar
Bei KF-Flanschverbindungen können Elastomer-Dichtringe dem Druck nicht mehr standhalten. Dies kann zu Gesundheitsschäden durch ausströmende Prozessmedien führen.

3.3 Elektrischer Anschluss

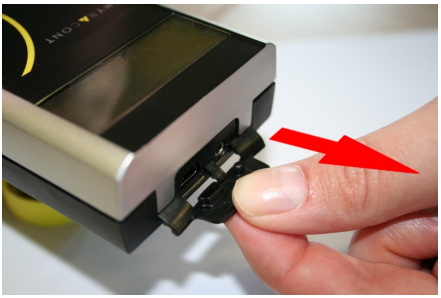
Batteriebetrieb

Vor der Inbetriebnahme des Gerätes ist eine geeignete Batterie oder ein entsprechender Akku einzusetzen.
Dazu den rückseitigen Batteriefachdeckel nach unten abziehen und die Batterie wie unten gezeigt einlegen. Den Batteriefachdeckel dann von unten wieder aufschieben, bis er einrastet.

Batterietypen:

- 9V AlMn Blockbatterie Typ 6LR 61; Betriebsdauer max. 40h
- 9V Lithium Blockbatterie; Betriebsdauer max. 100h

Schwache Batterieleistung wird durch die ‘’BAT’’-Anzeige links oben im Display signalisiert. Der Betrieb des Gerätes ist noch möglich. Ist die Batterie verbraucht, schaltet das Gerät aus. Wiederaufladbare Akkus sind zum Laden aus dem Gerät zu nehmen und geeignete, handelsübliche Ladegeräte zu verwenden.



Die Buchsen für Steckernetzteil und USB liegen hinter einem Staubschutzdeckel.

Zum Öffnen den Deckel aufklappen und ein kleines Stück herausziehen!

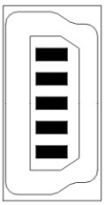
Betrieb mit Netzadapter

Das VD85 kann alternativ zum Batteriebetrieb mit einem externen 12V Steckernetzteil (Zubehör) versorgt werden.

Klinkenbuchse 2,5mm
1: 12V
2: AGND

Eine eingelegte Batterie kann bei angeschlossenem Steckernetzteil im Gerät verbleiben.
Zum Aufladen von Akkus sind geeignete, handelsübliche Ladegeräte zu verwenden.

3.4 USB Schnittstelle



Minibuchse Typ B
1: VCC, +5V
2: Data –
3: Data +
4: GND
5: GND

Der USB-Anschluss kann mit einem PC verbunden werden, um z.B. in Verbindung mit der Windows™ Software VacuGraph™ den Datenspeicher des Vakuummeters auszulesen, Messungen zu dokumentieren oder das Gerät zu konfigurieren.

4 Betrieb

4.1 Druckmessung

1) Kurzzeit-Betrieb (Auto-Off Mode)

Mode-Taste drücken:

Im Display erscheint der momentan anliegende Druck.

Das Gerät schaltet automatisch nach 20 Sekunden ab.

2) Dauerbetrieb (Cont Mode)

Mode-Taste innerhalb 20 Sekunden ein zweites Mal drücken:

Im Display erscheint der momentan anliegende Druck.

Das Gerät bleibt im Cont-Mode kontinuierlich in Betrieb, bis es von Hand ausgeschaltet wird oder nach Ablauf der Maximal-Betriebszeit automatisch abschaltet (s. Abschnitt 5.4).

Bei weiterem Tastendruck im Cont Mode erfolgt Rückkehr zu 1) Auto-Off Mode.

4.2 Druckmessung mit Messwert-Speicherung

Zur Verwendung des VD85 als Druckanzeige mit Messwert-Speicherung ist die Datenlogger-Funktion, wie in Abschnitt 5.1 beschrieben, zu aktivieren.

1) Kurzzeit-Betrieb (Auto-Off Mode)

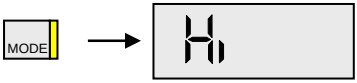
Mode-Taste drücken:

Im Display erscheint der momentan anliegende Druck.

Das Gerät schaltet automatisch nach 20 Sekunden ab.

2) Gespeicherter Maximalwert:

Mode-Taste nochmals drücken:

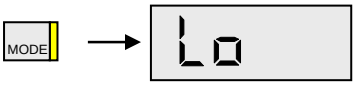


Nach weiteren 2s erscheint der gespeicherte Maximaldruck:

Ohne weiteren Tastendruck erfolgt nach 4 Sekunden Rückkehr zu 1).

3) Gespeicherter Minimalwert:

Mode-Taste nochmals drücken:



Nach weiteren 2s erscheint der gespeicherte Minimaldruck:

Ohne weiteren Tastendruck erfolgt nach 4 Sekunden Rückkehr zu 1).

4) Gespeicherte Werte löschen:

Bei weiterem Tastendruck werden die bisher gespeicherten Min-/Max-Werte sowie der Inhalt des Datenspeichers gelöscht.
Ohne weiteren Tastendruck erfolgt nach 4 Sekunden Rückkehr zu 1).

5) Datenlogger Mode:

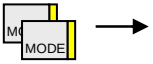
Im Display erscheint der momentan anliegende Druck.

Der Messwertspeicher ist gelöscht. Das Gerät befindet sich im Datenlogger Mode und speichert ab sofort neu erfasste Extremwerte und ggfs. bis zu 2000 Messwerte mit der eingestellten Speicherrate (s. Abschnitt 5.1).

Zur Speicherung der Messwerte wird ein batterieunabhängiger Speicherbaustein verwendet, die gespeicherten Extremwerte gehen dagegen bei einem Batteriewechsel verloren.
Die Speicherung wird beendet, sobald der Speicher voll ist, das Gerät abgeschaltet oder via USB an den PC angeschlossen wird (s. Abschnitt 4.3).

Das VD85 bleibt im Datenlogger Mode kontinuierlich in Betrieb, bis es von Hand ausgeschaltet wird oder nach Ablauf der Maximal-Betriebszeit automatisch abschaltet (s. Abschnitt 5.4).

Gerät ausschalten:



Zweifach-Tastendruck: Rückkehr nach 1) Auto Off.

4.3 PC Mode

Für die Übertragung von Messdaten kann das VD85 über eine USB Schnittstelle mit dem PC verbunden werden.
Die VacuGraph™ Windows™ Software (Zubehör) unterstützt dabei sowohl das Erfassen aktueller Druckwerte (Online-Messung) als auch das Auslesen des VD85 Messwert-Speichers. Die Messwerte werden als Diagramm dargestellt und können zur weiteren Analyse als Textdatei exportiert werden.
Die separat gespeicherten Extremwerte für Minimal- und Maximaldruck können nicht zum PC übertragen werden.
Desweiteren lassen sich über die VacuGraph Software bequem alle Geräteparameter wie Speicherrate, Anzeigeeinheit oder Gasart-Korrekturfaktor konfigurieren.

Das VD85 schaltet in den PC Mode, sobald eine Kabelverbindung mit einer freien USB-Schnittstelle am PC hergestellt wurde:

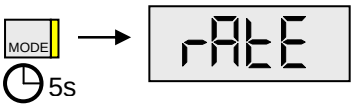
Das Gerät ist nun bereit für die bidirektionale Datenübertragung. Die Kommunikation erfolgt gemäß Thyracont Protokoll, ausführliche Detailinformationen hierzu finden Sie in einer gesonderten Beschreibung.

Wenn das VD85 in den PC Mode schaltet, werden die aktuelle Messwertanzeige sowie eine evtl. laufende Datenaufzeichnung beendet!

Nach Trennung der USB Kabelverbindung schaltet das VD85 in den Auto-Off-Mode.

5 Konfiguration

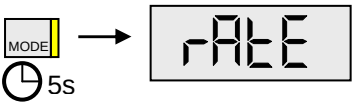
Um das VD85 in den Konfigurations-Mode zu schalten:



Bei ausgeschaltetem Gerät die Mode-Taste ca. 5 Sekunden gedrückt halten, bis die Anzeige ‘’rAtE’’ erscheint.

5.1 Speicherrate

Um die Speicherrate einzustellen und damit die Datenlogger-Funktion des VD85 zu aktivieren, schalten Sie das Gerät in den Konfigurationsmode. Dazu bei ausgeschaltetem Gerät die Mode-Taste gedrückt halten, bis die Anzeige "rAtE" erscheint:



Nach weiteren 5s erscheint in der Anzeige die momentane Einstellung der Speicherrate. Diese kann nun mit Hilfe der Mode-Taste geändert werden:
off, HiLo, 1,0s / 2,0s / 10s / 1min / 10min und trig.

Bei "off" ist die interne Datenspeicherung ausgeschaltet.

Bei "HiLo" werden nur Druck-Minimum und Maximum gespeichert. Die Werte können am Display angezeigt, nicht jedoch zum PC übertragen werden!

Messwertspeicherung alle 1,0 Sekunden.

...

Bei "trig" werden neue Messwert immer nur dann gespeichert, wenn sich der aktuelle Wert um mindestens 2 Digits vom letzten gespeicherten Wert unterscheidet (z.B. 2,3→2,5). Dadurch kann die Datenmenge reduziert und der Speicher optimal ausgenutzt werden.

Bei aktiviertem Datenlogger werden parallel auch die Extremwerte erfasst.

Über die USB Schnittstelle des VD85 können Speicherraten zwischen 1,0s und 6000s frei eingestellt werden. Die zuletzt auf diese Weise eingestellte Speicherrate wird nach der Einstellung "trig" ebenfalls am VD85 zur Auswahl angezeigt.

Ohne weiteren Tastendruck schaltet das Gerät nach ca. 5 Sekunden in den Messmode (Auto-Off). Die zuletzt eingestellte Speicherrate wird übernommen.

5.2 Nachjustieren

Das Gerät ist ab Werk abgeglichen. Einsatz unter anderen klimatischen Bedingungen, extreme Temperaturschwankungen, Alterung oder Verschmutzung können ein Nachjustieren erforderlich machen.
Hierzu schalten Sie das Gerät in den Konfigurationsmode. Dazu bei ausgeschaltetem Gerät Mode-Taste gedrückt halten, bis die Anzeige "rAtE" erscheint.

Mode-Taste nun mehrmals drücken, bis die Anzeige "CAL" erscheint:

Abgleich Atmosphärendruck

Nach weiteren 5s erscheint die Anzeige:

Mode-Taste drücken, es erscheint der momentan gemessene Atmosphärendruck:

Per Tastendruck kann der Referenzwert eingestellt werden: der Anzeigewert springt nach jedem Tastendruck alternierend um 1mbar weiter nach oben bzw. unten.

Nach 5s ohne weiteren Tastendruck erfolgt die Justierung:

dies dauert einige Sekunden, währenddessen erscheint die Anzeige "CALI".

Danach schaltet das Gerät in den Messmode (Auto-off).

Ein Nachjustieren auf Atmosphärendruck ist nur möglich, wenn der vom Gerät gemessene Druck größer 800 mbar ist. Anderenfalls findet keine Justierung statt und die Fehlermeldung "Err" erscheint.

Abgleich Nullpunkt

Zum Nachjustieren des Nullpunkts muss der tatsächliche Druck im Sensor kleiner 1 $x10^{-4}$ mbar sein!
Der angezeigte Druck muss kleiner als ca. $4x10^{-2}$ mbar sein, anderenfalls findet keine Justierung statt und die Fehlermeldung "Err" erscheint.

Gerät wie oben beschrieben in den Konfigurationsmode schalten und Mode-Taste mehrmals drücken, bis die Anzeige "CAL" erscheint.
Nach weiteren 5s erscheint die Anzeige:

Nach weiteren 5s erscheint die Anzeige:

Der Justiervorgang dauert einige Sekunden, währenddessen erscheint die Anzeige "CALI".

Ist die Justierung abgeschlossen schaltet das Gerät in Auto-Off-Mode.

5.3 Anzeige-Einheit

Um die Anzeige-Einheit einzustellen, schalten Sie das Gerät in den Konfigurationsmode. Dazu bei ausgeschaltetem Gerät Mode-Taste gedrückt halten, bis die Anzeige "rAtE" erscheint.

Mode-Taste nun mehrmals drücken, bis die Anzeige "unit" erscheint:

Nach weiteren 5s erscheint in der Anzeige die momentan eingestellte Einheit:

Per Tastendruck kann zwischen "mbar", "Torr" und "hPa" gewählt werden.

Ohne weiteren Tastendruck schaltet das Gerät nach ca. 5 Sekunden in den Messmode (Auto-Off). Die zuletzt eingestellte Maßeinheit wird übernommen.

5.4 Maximal-Betriebszeit

Im Dauerbetrieb, d.h. im Cont- oder Datenlogger-Mode, bleibt das Gerät eingeschaltet, bis eine maximale Einschaltzeit abgelaufen ist. Um diese Maximalbetriebszeit einzustellen, nach der das Gerät in jedem Fall automatisch abschaltet, das VD85 in den Konfigurationsmode schalten. Dazu bei ausgeschaltetem Gerät Mode-Taste gedrückt halten, bis die Anzeige "rAtE" erscheint.

Mode-Taste nun mehrmals drücken, bis die Anzeige "hour" erscheint:

Nach weiteren 5s erscheint in der Anzeige die momentan eingestellte Maximalbetriebszeit:

Per Tastendruck eine Zeit von 1h bis 24h oder cont (keine Abschaltung) einstellen.

Ohne weiteren Tastendruck schaltet das Gerät nach ca. 5 Sekunden in den Messmode (Auto-Off). Die zuletzt eingestellte Maximalbetriebszeit wird übernommen.

5.5 Gasart-Korrekturfaktor

Das Mess-Signal des Pirani-Sensors im VD85 -und somit die Druckanzeige des Geräts unterhalb 15mbar- ist gasartabhängig. Das VD85 ist ab Werk auf N_2 bzw. trockene Luft abgeglichen, für He und CO sind die Abweichungen unterhalb 0,5 mbar zu vernachlässigen. Für andere Gase kann ein Korrekturfaktor eingegeben werden, welcher im Bereich unter 15 mbar in die Messwertanzeige eingreift und unterhalb 0,5 mbar eine korrekte Druckanzeige erzeugt. Die Messwerte des Piranisensors werden dabei im Gerät mit dem Korrekturfaktor multipliziert.

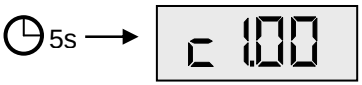
Korrekturfaktor Pirani:

Ar	1,6	CO_2	0,89	He	1,0	Ne	1,4
CO	1,0	H_2	0,57	N_2	1,0	Kr	2,4

Um die Einstellung des Gasart-Korrekturfaktors zu ändern, das VD85 in den Konfigurationsmode schalten. Dazu bei ausgeschaltetem Gerät Mode-Taste gedrückt halten, bis die Anzeige "rAtE" erscheint.

Mode-Taste nun mehrmals drücken, bis die Anzeige "corr" erscheint:

Nach weiteren 5s erscheint in der Anzeige der momentan eingestellte Gasart-Korrekturfaktor:

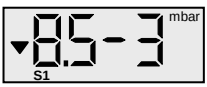


Der Einstellbereich beträgt 0,20 bis 8,00.

Per Tastendruck kann der Wert nun inkrementiert werden. Hält man die Taste hierbei gedrückt, wird der Wert automatisch mit Beschleunigung weiter hochgezählt und beginnt nach 8.00 wieder bei 0.20.

Ohne weiteren Tastendruck schaltet das Gerät nach ca. 5 Sekunden in den Messmode (Auto-Off). Der zuletzt eingestellte Wert des Gasart-Korrekturfaktors wird übernommen.

Ist ein Korrekturfaktor ungleich 1,00 eingestellt, wird dies am unteren Display-Rand durch das Symbol "S1" angezeigt!



6 Wartung und Service

Vorsicht bei kontaminierten Teilen!
Es kann zu Gesundheitsschäden kommen. Informieren Sie sich vor Aufnahme der Arbeiten über eine eventuelle Kontamination. Beachten Sie beim Umgang mit kontaminierten Teilen die einschlägigen Vorschriften und Schutzmaßnahmen.

Das Gerät ist wartungsfrei. Äußerliche Verschmutzungen können mit einem feuchten Tuch beseitigt werden.

Sollte wider Erwarten ein Schaden an Ihrem VD85 auftreten, senden Sie das Gerät bitte mit einer Kontaminationserklärung zur Reparatur an uns.

Das Gerät ist nicht zur kundenseitigen Reparatur vorgesehen!

Fehlfunktionen des Gerätes, die auf Verschmutzung oder Wendelbruch zurückzuführen sind, fallen nicht unter die Garantie.

Fehlermeldungen und Störungen

Problem	**Mögliche Ursache**	**Behebung**
Messwertabweichung zu groß	Alterung, Verschmutzung, extreme Temperaturen, falsche Justierung	Nachjustieren
Anzeige "or"	Messbereich überschritten	(Druck > 1200mbar)
Anzeige "ur"	Messbereich unterschritten	(Druck < $5x10^{-4}$mbar)
Fehlermeldung "Err"	Justierung bei falschem Druck durchgeführt Messwertabweichung übersteigt den Justierbereich	Anzeigedruck muss bei Atmosphärenabgleich >800mbar, bei Nullabgleich <$4x10^{-2}$mbar sein Gerät einschicken
Fehlermeldung "Err1"	Sensor defekt	Gerät einschicken

Kontaminierungserklärung

THYRACONT

ACHTUNG: Diese Kontaminierungserklärung muss korrekt und vollständig ausgefüllt allen Vakuumgeräten und -komponenten beigelegt werden, die Sie zur Reparatur oder Wartung an uns zurücksenden. Ansonsten kommt es zu einer Verzögerung der Arbeiten. Diese Erklärung darf nur von autorisiertem Fachpersonal ausgefüllt und unterschrieben werden!

1 Art des Produkts

Artikelnr: _____

Seriennr: _____

2 Grund für die Einsendung

_____

_____

3 Verwendete(s) Betriebsmittel

_____

_____

4 Einsatzbedingte, gesundheitsgefährdende Kontaminierung des Produkts

toxisch	nein	ja
ätzend	nein	ja
mikrobiologisch	nein	ja
explosiv	nein	ja
radioaktiv	nein	ja
sonst. Schadstoffe	nein	ja

Kontaminierte Produkte werden nur bei Nachweis einer vorschriftsmäßigen Dekontaminierung entgegengenommen!

5 Schadstoffe und prozessbedingte, gefährliche Reaktionsprodukte mit denen das Produkt in Kontakt kam:

Handelsname Produktname Hersteller	Chemische Bezeichnung evtl. auch Formel	Gefahr-klasse	Maßnahmen bei Freiwerden der Schadstoffe	Erste Hilfe bei Unfällen

6 Rechtsverbindliche Erklärung

Hiermit versichere(n) ich/wir, dass die Angaben in diesem Vordruck korrekt und vollständig sind. Der Versand des kontaminierten Produkts erfolgt gemäß den gesetzlichen Bestimmungen.

Firma/Institut _____ Name _____

Straße _____

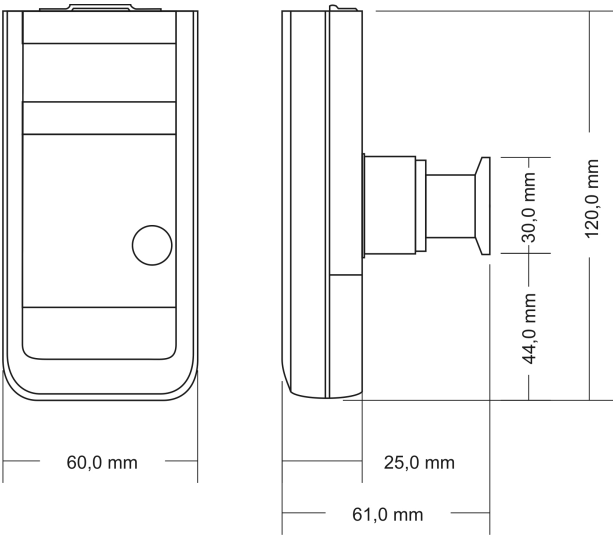
PLZ, Ort _____

Telefon _____

Telefax _____

Email _____ Firmenstempel, rechtsverbindliche Unterschrift

7 Technische Daten



Messprinzip	Piezoresistiv + Wärmeleitfähigkeit Pirani (gasartabhängig)
Materialien mit Vakuum-kontakt	Edelstahl 1.4307, Gold, Nickel, Wolfram, Glas, Viton®
Messbereich	1200 - 5,0x10^{-4} mbar (900 - 5,0x10^{-4} Torr) zulässige Überlast 2 bar abs.
Auflösung	1200 - 1000 mbar: 1 mbar 1000 - 1 mbar: 0,1 mbar < 1 mbar: 2stellige Mantisse, mit einer Nachkommastelle
Genauigkeit	1200 – 10 mbar: 0,3% f.s. (v. Skalenendwert) 10 - 2,0x10^{-3} mbar: 10% f.r. (v. Messwert) < 2,0x10^{-3} mbar: < Faktor 2 (v. Messwert)
Messzyklus	1,0 s
Speicherrate	1 … 6000 s
Umgebungstemperatur	+5...+50 ^{o}C
Lagertemperatur	-20...+60 ^{o}C
Spannungsversorgung	9V Batterie oder 12VDC extern
Elektrischer Anschluss	Klinkenbuchse 2,5mm für Steckernetzteil
Leistungsaufnahme	ca. 110mW (getaktete Messung)
Betriebsdauer	Li-Batterie: <100h, 6LR61Alkali:<40h
Serielle Schnittstelle	Mini-USB, Typ B, 5polig, weiblich, Virtual Com Port Protokoll
Vakuumanschluss	Kleinflansch DN16 ISO KF
Anzeige	LCD 12mm
Schutzart	IP 40
Gewicht	ca. 230g (inkl. Batterie)

Konformitätserklärung

CE

Erklärung über die Konformität

Diese Erklärung gilt für folgend bezeichnete Erzeugnisse:

Geräteart: Kompakt - Vakuummeter

Typenbezeichnung: VD81, VD83, VD84, VD84/1, VD84/2, VD85

Hiermit wird bestätigt, dass die Produkte den wesentlichen Schutzanforderungen entsprechen, die in den Richtlinien des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EG) festgelegt sind.

Diese Erklärung wird abgegeben durch

Thyracont Vacuum Instruments GmbH
Max-Emanuel-Str. 10
94036 Passau
Germany

Die Messungen wurden in akkreditierten Labors durchgeführt.
Zur Beurteilung der Erzeugnisse hinsichtlich elektromagnetischer Verträglichkeit wurden folgende Normen herangezogen:

DIN EN 61326-1: 2006-10

(DIN EN 55011: 2003-08 Klasse B
DIN EN 61000-4-2: 2001-12, DIN EN 61000-4-3: 2003-11,
DIN EN 61000-4-4: 2002-07, DIN EN 61000-4-6: 2001-12)

Passau, 26.05.2009

Datum / Ort

rechtsgültige Unterschrift des Inverkehrbringers

Content

1 Safety Instructions 24
2 The VD85 25
2.1 For Orientation 25
2.2 Delivery Content 25
2.3 Product Description 25
2.4 Overview 27
3 Installation 28
3.1 Installation Notes 28
3.2 Vacuum Connection 28
3.3 Electrical Connection 29
3.4 USB Interface 30
4 Operation 31
4.1 Pressure Display 31
4.2 Pressure Display with Data Logging 31
4.3 PC Mode 33
5 Configuration 34
5.1 Logging Rate 34
5.2 Adjustment 35
5.3 Pressure Units 36
5.4 Maximum Operation Time 37
5.5 Gas Correction Factor 38
6 Maintenance and Service 39
7 Technical Data 41
Declaration of Conformity 42

Hersteller/Manufacturer:

Thyracont Vacuum Instruments GmbH
Max Emanuel Straße 10
D 94036 Passau
Tel.: +49 851 959860
Fax.: +49 851 9598640
email: info@thyracont.de
Internet: http://www.thyracont.com

1 Safety Instructions

- Read and follow the instructions of this manual
- Inform yourself regarding hazards, which can be caused by the product or arise in your system
- Comply with all safety instructions and regulations for accident prevention
- Check regularly that all safety requirements are being complied with
- Take account of the ambient conditions when installing your VD85. The protection class is IP 40, which means the unit is protected against penetration of foreign bodies.
- Adhere to the applicable regulations and take the necessary precautions for the process media used
- Consider possible reactions between materials and process media
- Consider possible reactions of the process media due to the heat generated by the product
- Do not carry out any unauthorized conversions or modifications on the unit
- Before you start working, find out whether any of the vacuum components are contaminated
- Adhere to the relevant regulations and take the necessary precautions when handling contaminated parts
- When returning the unit to us, please enclose a declaration of contamination
- Communicate the safety instructions to other users

Pictogram-Definition

Danger of personal injury

Danger of damage to the unit or system

Important information about the product, it's handling or about a particular part of the documentation, which requires special attention

2 The VD85

2.1 For Orientation

These operating instructions describe installation and operation of products with article numbers
VD85.

The article number can be found on the product's type label. Technical modifications are reserved without prior notification.

2.2 Delivery Content

Included in the delivery consignment are:

- VD85
- Protective cover
- Operating instructions

Available Accessories:

- Protective case, VD8CASE
- External plug-in power supply 12V, VD8N2
- AlMn block battery 9V, VD8ALK
- Windows-Software VacuGraph, VGR
- Interface cable USB, WUSB0002

2.3 Product Description

The VD85 compact vacuum meter is measuring total pressure in the range 1200 – $5x10^{-4}$ mbar.
The unit is equipped with a Piezo/Pirani combination sensor and temperature compensated. It can be mounted to suitable flanges. When using a suitable battery, the instrument can also be operated completely under vacuum. Pressure is displayed continuously over the whole measurement range.

Due to the integrated data logger functionality it is possible to store up to 2000 measurements in the vacuum meter. By means of the USB interface you can transmit the stored measurement data to a PC or record measurements online on PC as well.

Measurement Principle
The VD85 is equipped with an internal piezo-resistive sensor for measuring rough vacuum. Under the influence of pressure a thin diaphragm is bent, on it's back a resistor-bridge is applied. The bending forces the measurement-bridge to come out of tune, which is a measure for the applied pressure.

For the fine vacuum range a Pirani sensor is also integrated, which uses the heat conduction of gases for measuring vacuum. In a bridge circuit the filament is heated to constant temperature, the necessary bridge voltage is a measure for total gas pressure.

Warm-up-time
Pressure is displayed immediately after the unit is switched on. To take advantage of the maximum accuracy in fine vacuum range it can be appropriate to allow for stabilization time of 2 minutes, especially when extreme pressure changes have occurred.

Accuracy
Using two different physical sensor principles the VD85 provides high resolution over the whole range. The unit is factory adjusted. Through contamination, ageing or extreme climatic conditions the need for readjustment may arise. Accuracy therefore may be reduced in the range below 10^{-2}mbar.

Dependency on gas type
Due to the Pirani sensor, measurements below 15 mbar are depending on composition and type of the gas being measured. The unit is adjusted for N_2 and dry air. With He and CO deviations will be almost negligible below 0,5mbar.
For other gas types a correction factor can be entered which affects measurements below 15 mbar and produces correct pressure readings below 0,5 mbar (see chapter 5.5).

Proper Use

The VD85 serves exclusively to provide total pressure measurements in the range 1200 – $5x10^{-4}$ mbar. It may only be connected to components specifically provided for such purpose.

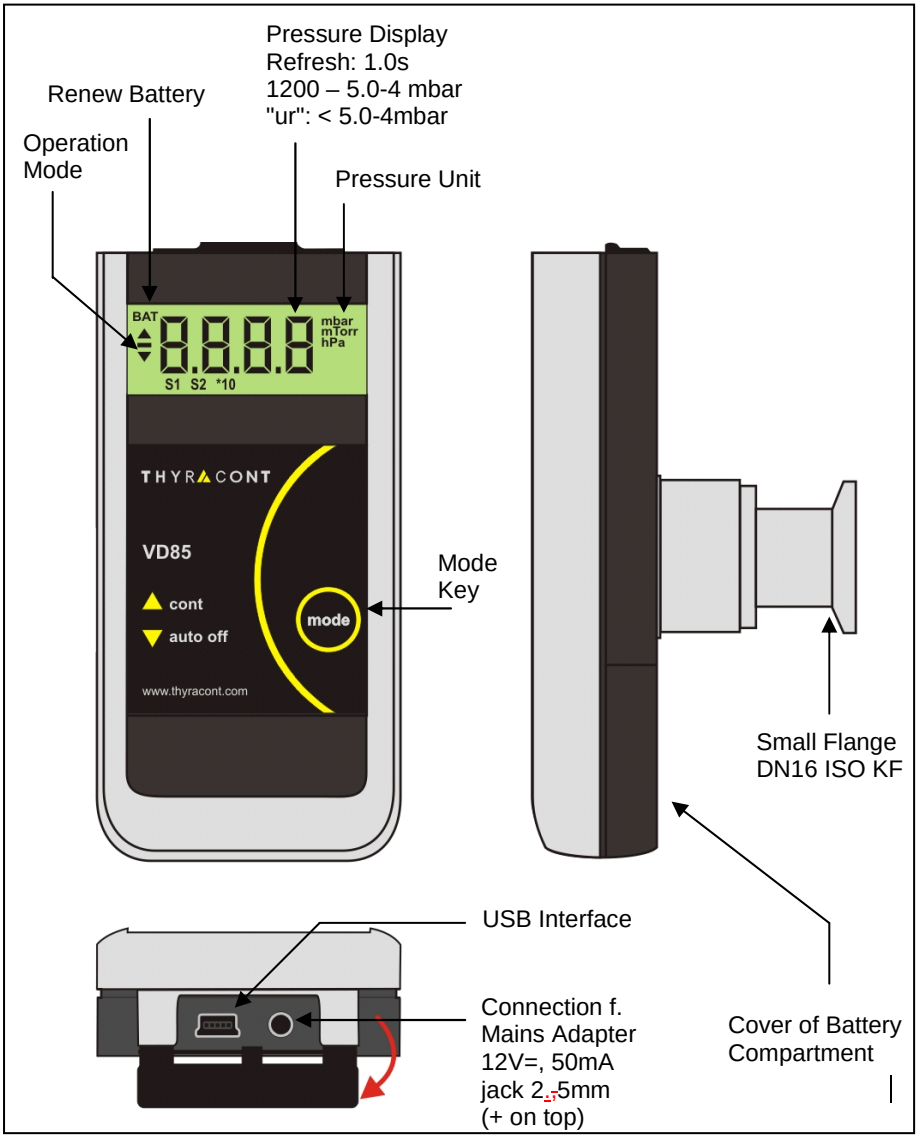
Improper Use

The use for purposes not covered above is regarded as improper, in particular:
- the connection to components not allowed for in their operating instructions
- the connection to components containing touchable, voltage carrying parts.

No liability or warranty will be accepted for claims arising from improper use.

The user bears the responsibility with respect to the used process media.

2.4 Overview


Pressure Display
Refresh: 1.0s
1200 – 5.0-4 mbar
"ur": < 5.0-4mbar
Renew Battery
Operation Mode
Pressure Unit
BAT
mbar
mTorr
hPa
S1 S2 *10
THYRACONT
VD85
cont
auto off
mode
www.thyracont.com
Mode Key
Small Flange DN16 ISO KF
USB Interface
Connection f. Mains Adapter 12V=, 50mA jack 2,5mm (+ on top)
Cover of Battery Compartment

3 Installation

3.1 Installation Notes

Unauthorized modifications or conversions of the instrument are not allowed!

Installation location: Indoor
For not fully air conditioned open buildings and operation rooms:

Temperature:	+5℃ ... +50℃
Rel. Humidity:	5 - 85%, not condensing
Air pressure:	860 - 1060 hPa

3.2 Vacuum Connection

Dirt and damage, especially at the vacuum flange, have an adverse effect on the function of this vacuum component.
Please take account of the necessary instructions with regard to cleanliness and damage prevention when using vacuum components.

- Remove the protective cover (is required again during maintenance work!)
- Make vacuum connection via small flange DN16 ISO KF
- Use clamps, that can be opened and closed with appropriate tools only (e.g. strap retainer-tension-ring)
- Use sealing rings with a centering ring.

Overpressure in the vacuum system > 1 bar
Accidental or unintended opening of clamp elements under stress can lead to injuries due to parts flying around!

Overpressure in the vacuum system 1,5 to 4 bar
KF flange connections with elastomer sealings cannot withstand such pressures. Process media thus can leak and possibly damage your health.

3.3 Electrical Connection

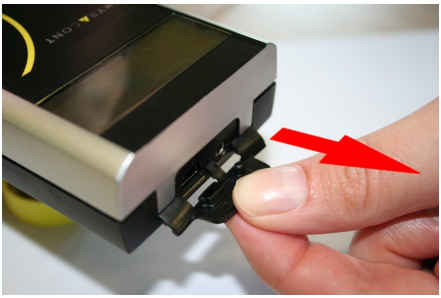
Battery operation

Before operating the VD85 a suitable battery or rechargeable battery must be inserted.
For this purpose pull the battery cover on the back of the unit downwards and insert the battery as shown on the pictures below. Close the cover again by pushing it upwards until it snaps into position.

Battery types:

- 9V AlMn block battery type 6LR 61; lifetime max. 40h
- 9V Lithium block battery; lifetime max. 100h

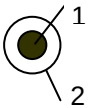
Poor battery power is indicated by the ‘’BAT’’-prompt in the upper left corner of the display. The device still can be used. Only when the battery is flat the vacuum meter is switched off. Rechargeable batteries have to be removed for charging. Please use suitable, commercially available chargers.



The sockets for the plug-in power supply and USB are located behind a protective rubber lid.

To access the sockets please carefully open the lid and pull it out slightly!

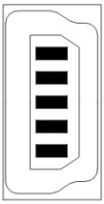
Operation with external mains adapter
Alternatively to battery operation the VD85 can be supplied by an external 12V plug-in mains adapter (accessory).



jack plug 2,5mm
1: 12V
2: AGND

An inserted battery can be left in the VD85 when a plug-in mains adapter is used.
For the recharging of batteries suitable, commercially available chargers have to be used.

3.4 USB Interface



Mini Jack Type B
1: VCC, +5V
2: Data –
3: Data +
4: GND
5: GND

The USB interface can be connected to a PC. In combination with the VacuGraph™ Windows™ software, for instance, you can read-out the data memory of your VD85, transmit measurements online to the computer or configure the vacuum meter.

4 Operation

4.1 Pressure Display

1) Short-Term Operation (Auto-Off Mode)

Press Mode-Key:

The actual pressure is displayed.

After 20 seconds the vacuum meter is automatically switched off.

2) Continuous Operation (Cont Mode)

Press Mode-Key again within 20 seconds:

The actual pressure is displayed.

In Cont Mode the instrument keeps operating continuously, until it is switched-off manually or, after the maximum operation time has elapsed, automatically (see chapter 5.4)

On further keystroke in Cont Mode the unit returns to 1) Auto-Off Mode.

4.2 Pressure Display with Data Logging

To operate your VD85 as a pressure display with data logger functionality activate the logging function as described in chapter 5.1.

1) Short-Term Operation (Auto-Off Mode)

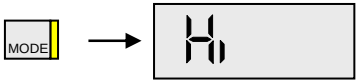
Press Mode-Key:

The actual pressure is displayed.

After 20 seconds the vacuum meter is automatically switched off.

2) Stored Maximum Pressure:

Press Mode-Key again:

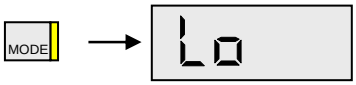


After two more seconds the stored maximum pressure is displayed:

Without further keystroke: return to 1) after 4s.

3) Stored Minimum Pressure:

Press Mode-Key again:



After two more seconds the stored minimum pressure is displayed:

Without further keystroke: return to 1) after 4s.

4) Delete Memory:

On further keystroke the stored Min-/Max-values as well as the data memory are deleted.
Without further keystroke: return to 1) after 4s.

5) Data Logger Mode:

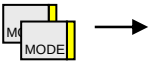
The actual pressure is displayed.

The data memory is deleted. The VD85 is in Data Logger Mode and from now on stores new extremal pressure values and –if applicable- up to 2000 measurements with the preset logging rate (see chapter 5.1).

For data storage a battery-independent memory-IC is used whereas the stored extremal values are lost when the battery is exchanged.
Data logging is stopped if no further memory is available, when the vacuum meter is switched-off or when it is connected to a PC via USB (see chapter 4.3).

In the Data Logger Mode the VD85 keeps operating continuously until it is switched-off manually or, after the maximum operation time has elapsed, automatically (see chapter 5.4).

Switch-off the vacuum meter:



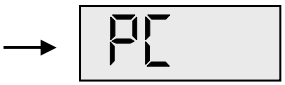
Press Mode-Key twice: return to 1) Auto-Off Mode.

4.3 PC Mode

For data transmission the VD85 can be connected to a PC via USB interface. The VacuGraph™ Windows™ Software (accessory) supports online recording of measurements as well as the read-out of the VD85 data memory. Measurements are plotted as a diagram and can be exported as text file for further analysis. The separately saved values of minimum and maximum pressure cannot be transmitted to the PC.

Further you can perform any parameter settings such as logging rate, display unit or gas correction factor easily by means of the VacuGraph™ software.

The VD85 is switched into PC Mode as soon as a cable connection with a free PC USB port is established:



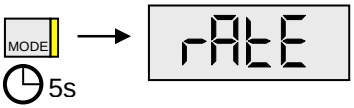
The VD85 is now ready for bidirectional data transmission. The communication is performed according to the Thyracont protocol; detailed information is available in a separate description.

When the VD85 is switched into PC Mode, actual pressure display as well as any data logging is stopped!

After the USB cable is disconnected the VD85 switches into Auto-Off Mode.

5 Configuration

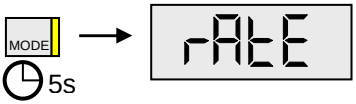
To switch the VD85 into Configuration Mode:



with the instrument switched-off hold the Mode-Key pressed for approx. 5 seconds, until the display shows ‘’rAtE’’.

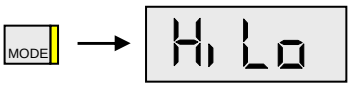
5.1 Logging Rate

To set the logging rate of your VD85 and thereby activate the data logging functionality, switch the unit into Configuration Mode. For this the instrument must be switched-off. Hold the Mode-Key pressed then, until the display shows ‘’rAtE’’:



After additional 5s the current rate setting for internal data logging is displayed and can now be adjusted by means of the Mode-Key:
off, HiLo, 1,0s / 2,0s / 10s / 1min / 10min und trig.

"off" : data logging is disabled.



"HiLo" means that only minimum and maximum pressure is stored. These values can be displayed but cannot be transmitted to a PC!

Save measurements every 1.0 seconds.

...

"trig" means that new measurements are saved only if the new value differs more than 2 digits from the one that was stored last (e.g. 2.3 → 2.5). Data volume is reduced this way and optimum memory utilization achieved.

When data logging is active minimum and maximum pressure are recorded simultaneously.

Via USB interface the user can set logging rates between 1,0s and 6000s arbitrarily! The logging rate which was set last this way is also available for choice in the VD85 display and shown after "trig".

Without further keystroke the vacuum meter is switched into Auto-Off Mode after 5 seconds. The last settings are saved.

5.2 Adjustment

The instrument is factory adjusted. Through use under different climatic conditions, through extreme temperature changes, ageing or contamination readjustment can become necessary.
To adjust your VD85, switch the unit into Configuration Mode. For this the instrument must be switched-off. Hold the Mode-Key pressed then, until the display shows "rAtE".

Then press Mode-Key several times, until the display shows "CAL":

Adjustment on Atmosphere Pressure

After 5 more seconds the display shows:

Press Mode-Key, the actual atmosphere pressure is displayed:

Using the Mode-Key you can now adjust the reference pressure: very keystroke changes the displayed value for another 1mbar alternating up- and downwards.

After 5s without further keystroke adjustment is performed:

During the adjustment procedure the display shows "CALI".

Afterwards the unit switches to Auto-Off Mode.

Adjustment on atmosphere pressure is possible only if the actual pressure is above 800 mbar. Otherwise adjustment is denied and the error message "Err" displayed.

Adjustment on Zero Pressure

For adjustment on zero pressure the actual pressure inside the sensor has to be less than 1 $x10^{-4}$ mbar!
The pressure reading must be less than $4x10^{-2}$ mbar, otherwise adjustment is denied and the error message "Err" displayed.

Switch the unit to Configuration Mode like described above and press Mode-Key several times, until "CAL" is displayed.
After 5 more seconds the display shows:

After 5 more seconds the display shows:

Press Mode-Key for adjustment. During the adjustment procedure the display shows "CALI".

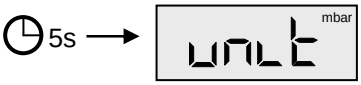
When the adjustment procedure is finished, the unit switches to Auto-Off Mode.

5.3 Pressure Units

To set the displayed pressure unit, switch the VD85 into Configuration Mode. For this the instrument must be switched-off. Hold the Mode-Key pressed then, until the display shows "rAtE".

Then press Mode-Key several times, until the display shows "unit":

After 5 more seconds the current unit setting is displayed:



Using the Mode-Key you can now select "mbar", "Torr" or "hPa".

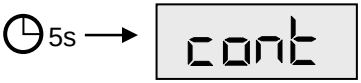
Without further keystroke, the unit switches to Auto-Off Mode after approx. 5 seconds. The last settings are saved.

5.4 Maximum Operation Time

When operating continuously in Cont Mode or Data Logger Mode the unit stays switched-on, until a selected maximum operation time has elapsed. To set this maximum operation time, after which the unit is automatically turned-off anyway, switch the VD85 into Configuration Mode. Therefore the instrument must be switched-off. Hold the Mode-Key pressed then, until the display shows "rAtE".

Then press Mode-Key several times, until the display shows "hour":

After 5 more seconds the current setting of maximum operation time is displayed:



Using the Mode-Key you can now select a timespan from 1h to 24h or cont (no switch-off).

Without further keystroke, the unit switches to Auto-Off Mode after approx. 5 seconds. The last settings are saved.

5.5 Gas Correction Factor

The output signal of the Pirani sensor inside your VD85 and therefore the pressure reading of the gauge below 15 mbar depend on type and composition of the gas being measured. The device is adjusted for N_2 and dry air, for He and CO the deviation can be neglected below 0.5 mbar. For other gases a correction factor can be set which affects pressure reading below 15 mbar and produces correct readings below 0.5 mbar. The measurements of the Pirani sensor are hereby multiplied with the correction factor.

Correction factor Pirani:

Ar	1,6	CO_2	0,89	He	1,0	Ne	1,4
CO	1,0	H_2	0,57	N_2	1,0	Kr	2,4

To adjust the gas correction factor, switch the unit into Configuration Mode. For this the instrument must be switched-off. Hold the Mode-Key pressed then, until the display shows "rAtE".

Then press Mode-Key several times, until the display shows "corr":

After 5 more seconds the current factor setting is displayed:

The setting range is 0.20 to 8.00.

The value can now be incremented by means of the Mode-Key. If you hold the key pressed the value counts up automatically to 8.00 and then restarts at 0.20.

Without further keystroke, the unit switches to Auto-Off Mode after approx. 5 seconds. The last setting of the gas correction factor is saved.

If a correction factor different from 1,00 is set, symbol "S1" is shown at the lower boundary of the display!

6 Maintenance and Service

Danger of possibly contaminated parts!
Contaminated parts can cause personal injuries. Inform yourself regarding possible contamination before you start working. Be sure to follow the relevant instructions and take care of necessary protective measures.

The unit requires no maintenance. External dirt and soiling can be removed by a damp cloth.

Should a defect or damage occur on the VD85, please send the instrument to us for repair.

The unit is not planned for customer repair!

Malfunction of the unit, which are caused by contamination or break of filament are not covered by warranty.

Error messages and malfunction

Problem	Possible Cause	Correction
high measurement error	contamination, ageing, extreme temperature, maladjustment	readjustment
display shows "or"	pressure over range	(pressure > 1200mbar)
display shows "ur"	pressure under range	(pressure < $5x10^{-4}$mbar)
error message "Err"	adjustment done at wrong pressure measurement error out of adjustment range	displayed pressure must be >800mbar f. atmosphere adjustment, <$4x10^{-2}$mbar f. zero adjustment send unit for repair
error message "Err1"	defective sensor	send unit for repair

Declaration of Contamination

THYRACONT

ATTENTION: This declaration about contamination has to be filled out correctly and must be attached to all vacuum gauges and components, which are sent back to us for repair or service. Otherwise delays will be the consequence. This declaration must be filled out and signed by authorized and qualified staff only!

1 Type of Product

ArticleNo: _____

SerialNo: _____

2 Reason for Return

3 Used Machinery Materials

4 Harmful Contamination of the Product

toxic	no ☐	yes ☐
corrosive	no ☐	yes ☐
microbiological	no ☐	yes ☐
explosive	no ☐	yes ☐
radioactive	no ☐	yes ☐
other substances	no ☐	yes ☐

Contaminated products will be accepted only when an approved certificate of decontamination is attached!

5 Harmful substances and dangerous products of reaction,which were in contact with the product:

Name Manufacturer	Chemical Identification Formula	Hazard Category	Steps in case of escape of the harm-ful substance	First aid in case of an accident

6 Legally Binding Declaration

I guarantee that all statements in this form are are correct and complete. The dispatch of the contaminated products will be arranged according to legal regulations.

Company _____ Name _____

Street _____

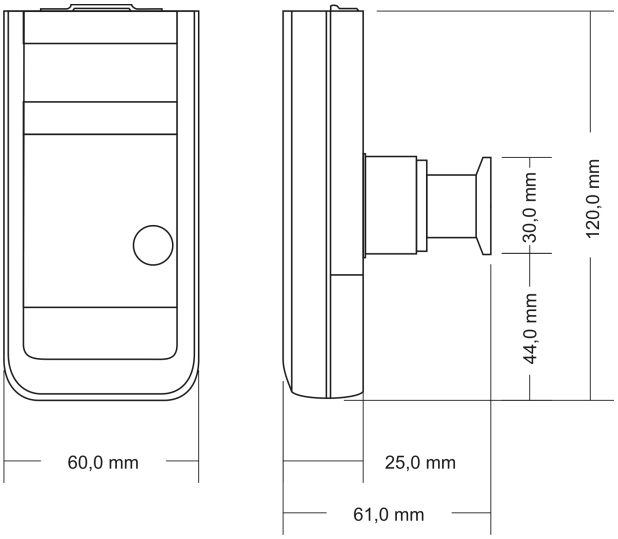
ZIP, City _____

Phone _____

Telefax _____

Email _____ Company stamp, legally binding signature

7 Technical Data



Measurement Principle	piezoresistive + heat conduction Pirani (gas type dependent)
Materials with vacuum contact	stainl. steel 1.4307, gold, nickel, tungsten, glass, Viton®
Measuring Range	1200 - 5,0x10^{-4} mbar (900 - 5,0x10^{-4} Torr) admissible overload 2 bar abs.
Resolution	1200 - 1000 mbar: 1 mbar 1000 - 1 mbar: 0,1 mbar < 1 mbar: 2 digits mantissa, 1 decimal place
Accuracy	1200 – 10 mbar: 0,3% f.s. (f. scale end) 10 - 2,0x10^{-3} mbar: 10% f.r. (f. reading) < 2,0x10^{-3} mbar: < factor 2 (f. reading)
Measuring Rate	1,0 s
Logging Rate	1 … 6000 s
Operating Temperature	+5...+50 ^{o}C
Storage Temperature	-20...+60 ^{o}C
Power Supply	9V battery or 12VDC external
Electrical Connection	mini-jack 2,5mm for plug-in power supply
Power Consumption	approx. 110mW (clocked)
Operation Time	Li-battery: <100h, 6LR61 Alkaline:<40h
Serial Interface	Mini-USB, Type B, 5pin, female, Virtual Com Port protocol
Vacuum Connection	Small flange DN16 ISO KF
Display	LCD 12mm
Protection Class	IP 40
Weight	230g (incl. battery)

Declaration of Conformity

CE

Erklärung über die Konformität

Diese Erklärung gilt für folgend bezeichnete Erzeugnisse:

Geräteart: Kompakt - Vakuummeter

Typenbezeichnung: VD81, VD83, VD84, VD84/1, VD84/2, VD85

Hiermit wird bestätigt, dass die Produkte den wesentlichen Schutzanforderungen entsprechen, die in den Richtlinien des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EG) festgelegt sind.

Diese Erklärung wird abgegeben durch

Thyracont Vacuum Instruments GmbH
Max-Emanuel-Str. 10
94036 Passau
Germany

Die Messungen wurden in akkreditierten Labors durchgeführt.
Zur Beurteilung der Erzeugnisse hinsichtlich elektromagnetischer Verträglichkeit wurden folgende Normen herangezogen:

DIN EN 61326-1: 2006-10

(DIN EN 55011: 2003-08 Klasse B
DIN EN 61000-4-2: 2001-12, DIN EN 61000-4-3: 2003-11,
DIN EN 61000-4-4: 2002-07, DIN EN 61000-4-6: 2001-12)

Passau, 26.05.2009

Datum / Ort

rechtsgültige Unterschrift des Inverkehrbringers